



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 979528

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 11.06.81 (21) 3300565/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.12.82. Бюллетень № 45

Дата опубликования описания 07.12.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 25 С 3/18

(53) УДК 669.713.  
.724.4(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Н. И. Ануфриева, З. Н. Балашова, Л. С. Баранова, Г. М. Бушина,  
И. М. Кравцов, И. Г. Львовская и В. Н. Сенин

(71) Заявитель

Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт  
алюминиевой, магниевой и электродной промышленности

## (54) ЭЛЕКТРОЛИТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АЛЮМИНИЯ

Изобретение относится к электролитическому получению алюминия.

Известен электролит, содержащий 4—4,5%  $MgF_2$ ; 3—3,5%  $CaF_2$  при криолитовом отношении 2,5—2,6; 5%  $MgF_2$ ; 5%  $CaF_2$  при криолитовом отношении 2,7 [1].

Недостатками известного состава электролита являются повышенный переход магния в алюминий, пониженная электропроводность электролита.

Известен электролит, содержащий глинозем, 6—9%  $CaF_2$ ; 6—9%  $NaCl$ ; фторид натрия и фторид алюминия при молярном отношении 2,2—3,2 [2].

Однако у известного состава электролита пониженная растворимость глинозема за счет большого количества вводимых добавок, а также повышенные потери алюминия, что приводит к ухудшению технико-экономических показателей электролиза. В связи с этим, применение известного состава в промышленности ограничено.

Цель изобретения — получение алюминия с содержанием магния не выше 0,0005—0,005%.

Поставленная цель достигается тем, что электролит, содержащий фториды натрия, алюминия, кальция и глинозем дополнительно содержит фториды магния и калия при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Фторид алюминия	47—52
Фторид натрия	35—40
Фторид кальция	6—10
Фторид магния	0,5—1,5
Фторид калия	0,5—1,5
Глинозем	Остальное

при соотношении фторида кальция к фториду магния 4—20.

Использование электролита с более высоким содержанием фтористого натрия или более низким содержанием в нем фтористого алюминия повышает криолитовое отношение, что при содержании добавок 8—11% приводит к повышенному переходу натрия в алюминий.

При содержании фтористого кальция в электролите более 10% ухудшается раствори-

мость глинозема в нем и другие его свойства (плотность, электропроводность): при содержании фтористого кальция в электролите менее 6% увеличивается переход магния в алюминий, при содержании фтористого магния в электролите выше 1,5% возрастает переход магния в металл. Фтористый калий, содержащийся в электролите в количестве, превышающем 1,5% значительно снижает срок службы электролизеров.

При электролизе глинозема, растворенного в расплавленном электролите, состоящем из фторидов натрия, алюминия, кальция и магния, на катоде выделяется жидкий алюминий, на угольном аноде — оксиды углерода. Загрузка глинозема в электролит может производиться непрерывно, полунепрерывно или периодически при обработке электролизеров. Загрузка добавок производится периодически, частично они поступают с вырьем в виде примесей ( $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ). Кальций в электролит может быть введен в виде  $\text{CaF}_2$  или смеси  $\text{CaO} + \text{AlF}_3$  и  $\text{CaO} +$  технический криолит. Калий и магний в электролит вводятся с глиноземом и фтористыми солями.

Для поддержания заданного криолитового отношения и уровня электролита периодически погружается технический криолит и фтористый

алюминий. В процессе электролита состав электролита корректируется по добавкам  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{MgF}_2$  и  $\text{KF}$  так, чтобы сумма этих добавок не превышала 11%.

Состав электролита опробуется в лабораторных условиях. Электролиз проводят в расплаве, содержащем фториды натрия, алюминия, кальция, магния, и глинозема. Продолжительность опыта 4 ч. На катоде выделяется жидкий алюминий, на аноде — оксиды углерода. Загрузку глинозема в электролит производят периодически через 1 ч, кальций вводят в виде  $\text{CaF}_2$ , кальций и магний поступает с глиноземом, техническим криолитом и фтористым алюминием.

В таблице приведены примеры составов электролита и результаты их использования в процессе электролиза.

Как видно из данных, приведенных в таблице, предложенные составы электролита обеспечивают получение алюминия с содержанием магния в пределах 0,0005–0,005%.

Использование предлагаемого электролита позволяет получить экономический эффект в размере 300–500 тыс. руб: при производительности корпусов электролиза 100 тыс.т. алюминия.

Наименование	Прототип		Предлагаемый электролит					
	1	2	10	2	3	4	5	6
Состав электролита, мас.%								
NaF	51	52	49	52	51	50	47	52
$\text{AlF}_3$	37	38	38	36	37	36	35	40
K.O.	2,76	2,73	2,58	2,89	2,76	2,78	2,69	2,60
$\text{CaF}_2$	4	2	7	8	6	10	6	6
$\text{MgF}_2$	2	4	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	0,5
KF	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5
$\text{Al}_2\text{O}_3$	5,5	3,5	5	2,5	4,0	3,0	9,5	1,0
$\text{CaF}_2/\text{MgF}_2$	2	0,5	14	8	4	20	6	12
Содержание магния в алюминии, мас.%	1	2	1	2	3	4		
	0,012	0,02	0,0008	0,003	0,005	0,0005		
	5	6						
	0,004	0,001						

## Ф о р м у л а   и з о б р е т е н и я

Электролит для получения алюминия, содержащий фториды натрия, алюминия, кальция и глинозем, отличающийся тем, что, с целью повышения чистоты алюминия по магнию, он дополнительно содержит фториды магния и калия при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Фторид алюминия	35-40
Фторид натрия	47-52
Фторид кальция	6-10

Фторид магния

0,5 - 1,5

Фторид калия

0,5 - 1,5

Глинозем

Остальное

при соотношении фторида кальция к фториду магния 4-20.

## Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Беляев А. И. Электролит алюминиевых ванн. М., "Металлургия", 1961, с. 167-173.
2. Патент США № 2915448, кл. 204-67, 1957.

Редактор А. Гулько

Составитель А. Арнольд  
Техред М.Надь

Корректор М. Демчик

Заказ 9287/10.

Тираж 686

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

**DERWENT-ACC-NO:** 1983-787542

**DERWENT-WEEK:** 198341

*COPYRIGHT 2011 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Electrolytic prodn. of aluminium  
using fluoride(s) of aluminium,  
sodium, calcium, magnesium and  
alumina

**INVENTOR:** ANUFRIEVA N I; BALASHOVA Z N ; BARANOVA  
L S

**PATENT-ASSIGNEE:** ALUM MAGN ELECTR IND[ALMG]

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
SU 979528 A	December 7, 1982	RU

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL- DATE</b>
SU 979528A	N/A	1981SU- 3300565	June 11, 1981

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPS	C25C3/18 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** SU 979528 A

**BASIC-ABSTRACT:**

Addn. of  $\text{MgF}_2$  and  $\text{KF}$  to the electrolyte for prodn. of  $\text{Al}$ , reduces its final  $\text{Mg}$  content to 0.0005-0.005%. The mixt. contains (in wt.%):  $\text{AlF}_3$  47-52,  $\text{NaF}$  35-40,  $\text{CaF}_2$  6-10,  $\text{MgF}_2$  0.5-1.5  $\text{KF}$  0.5-1.5 and  $\text{Al}_2\text{O}_3$  the rest, with  $\text{CaF}_2:\text{MgF}_2= 4-20$ .

Tests show that addn. of  $\text{MgF}_2$  and  $\text{KF}$  to the mixt. reduces the final  $\text{Mg}$  content in  $\text{Al}$  from 0.012-0.02% to 0.0005-0.005%. Bul. 45/7.12.82.

**TITLE-TERMS:** ELECTROLYTIC PRODUCE ALUMINIUM  
FLUORIDE SODIUM CALCIUM MAGNESIUM  
ALUMINA

**DERWENT-CLASS:** M28

**CPI-CODES:** M28-B;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 1983-099116